

運輸安全委員会ダイジェスト

JTBS (Japan Transport Safety Board) DIGESTS

第2号 (2012年6月発行)

<<< 事例紹介号 >>>

第2号は運輸安全委員会が調査した航空、鉄道及び船舶の事故又は重大インシデントから各1事例を取り上げ、わかりやすく説明します。

今回取り上げた事例は、以下のとおりです。

1 重大インシデント調査事例(航空).....2～6P



航空機が、目的地空港上空を管制官の指示により降下中、地表面に接近
EGPWS 警報が作動し、航空機の運航乗務員が緊急操作を行った

2 事故調査事例(船舶).....7～10P



天候不良の中、カッターのとう漕訓練を行っていたところ、風波が強くなって同訓練が困難となり、モーターボートにえい航されて帰港中、カッターが転覆

3 事故調査事例(鉄道).....11～14P



旅客が、ホームから転落防止ほろの設置されていない車両間に転落
列車が発進し、旅客は列車とホームの間に挟まれた

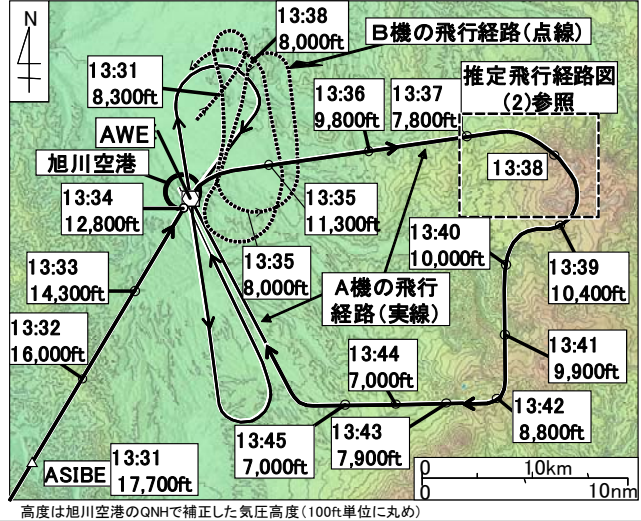
重大インシデント調査事例（航空）

航空機が、目的地空港上空を管制官の指示により降下中、地表面に接近したため EGPWS 警報が作動し、航空機の運航乗務員が緊急操作を行った

概要：A社所属ボーイング式737-800型JA55AN（A機）は、平成22年10月26日（火）、中部国際空港を離陸し、目的地である旭川空港付近上空を管制官の指示により降下中、北海道旭川市の東約30km、高度約6,800ft付近において地表面に接近したため、強化型対地接近警報装置（EGPWS）の警報が作動し、緊急操作を行った後、14時05分旭川空港に着陸した。

同機には、機長ほか乗務員5名、乗客51名の計57名が搭乗していたが、負傷者はいなかった。

推定飛行経路図（1）



事故発生に至る経過

A 機	札幌管制部	B 機
13時20分ごろ 旭川空港の手前約100nmで、FL370から降下を開始した		
13時24分ごろ 新千歳空港上空を高度約27,000ftで通過した		
(※1) 空中待機：航空交通の混雑、気象状況の回復待ち、滑走路の閉鎖の解除待ち等のため、上空で一定のパターンで旋回しながら待つことをいう		
13時31分ごろ 旭川空港の南西15nmにあるASIBE（位置通報点）を高度約17,700ftで通過した	13時25分31秒 札幌航空交通管制部（札幌管制部）はA機に、高度11,000ftまでの降下を指示した	
(※2) MVA（最低誘導高度）：レーダー誘導を行う際に、管制官が航空機に指定できる最低高度をいう		
(※3) EGPWS：GPWS（対地接近警報装置）の機能を強化したものをいう。EGPWSは地球規模の地形データベースを持っているため、自機の位置情報と比較することにより、前方の地形等に対する注意喚起や警報を、様々な表示方法や音声により効果的に発することができる		
	13時27分10秒 A機に、AWE（推定飛行経路図（1）に示す地点を参照）上空で空中待機（※1）するよう指示し、13時37分ごろ進入開始できる見込みであることを伝えた	
	13時32分57秒 B機にAWE上空において高度8,000ftでの待機を指示した	13時32分57秒 旭川空港に向かう先行機（B機）が、札幌管制部にマイナートラブルのためAWE上空での空中待機を要求した
	13時33分19秒 A機が旭川空港の手前4nm付近を高度約13,800ftで降下中、A機に、高度9,000ftに降下するよう指示し、進入順位が1番で、降下のために誘導することを伝えた	
	13時33分42秒 A機に、降下目的のため磁針路090°に右旋回するよう指示した	
13時34分ごろ AWE上空を高度約12,500ftで通過した後、機首を磁針路090°に向けて降下を継続した	13時33分54秒 A機に、磁針路090°を確認し、AWE上空に誘導する旨伝えた	
13時36分20秒 旭川空港の東10nmで、このエリアのMVA（※2）（10,000ft）以下の高度約9,200ftとなったが、管制指示に従って更に降下を継続した	13時35分55秒 A機が旭川空港の東8nm付近の高度約9,800ftを降下中、A機に、高度5,000ftに降下するよう指示した	

A機の詳細は「A機の運航乗務員の状況に関する分析」（6ページ）を参照

次ページへ

管制官の詳細は「管制官の状況に関する分析」（4～5ページ）を参照

13時37分01秒

前ページから

旭川空港の東 13nm 付近を高度約 7,700ft で降下中、札幌管制部に対し、右旋回で旭川空港に戻ることを要求した

13時37分14秒

高度約 7,200ft を降下中、右旋回を開始した

13時37分22秒

EGPWS (※3) が「CAUTION TERRAIN」注意喚起 (※4) を発した。(このときのナビゲーション・ディスプレイ (ND) (※5) のレンジ (最大表示範囲) は、機長側が 20nm、副操縦士側が 40nm)

13時37分32秒

EGPWS が「TERRAIN」(※4) 警報を発した (このとき DFDR に記録された電波高度は約 3,200ft)

13時37分34秒

EGPWS が「PULL UP」(※4) 警報を発した

(※5) ナビゲーション・ディスプレイ：各操縦席のディスプレイに、空港、滑走路、航法援助施設、航空路、飛行ルートなどを、表示させることができる。また風向、風速、次の地点までの距離、到達時刻や気象レーダーの映像も重ねて表示することが可能となっている

13時37分46秒

EGPWS が「PULL UP」警報が停止 (DFDR に記録された電波高度は約 2,200ft)

13時37分55秒

再び右旋回を開始した

13時38分02~03秒

再び、EGPWS が「TERRAIN」警報を発した

13時38分04秒

EGPWS が「PULL UP」警報を発した

13時38分05秒

標高 2,197m (7,208ft) の比布 (びっぶ) 岳山頂付近に最接近した (このときの DFDR の電波高度の記録は 713ft (約 217m)、EGPWS の電波高度の記録は 654.5ft (約 200m))

13時38分07秒

EGPWS の「PULL UP」警報が停止した

13時38分31秒

引き続き地表面への衝突を回避していることと、レーダー誘導の継続を札幌管制部に要求した

13時38分43秒

上昇を継続し、このエリアの MVA である高度 10,000ft を超えた

13時40分24秒

地表面との衝突の危険がなくなり、進入の準備が整った旨、札幌管制部に報告した

13時40分ごろ

高度約 10,000ft から降下を開始した。この頃、約 260° の方向から約 50kt の風が吹いており、A機は、標高 2,000m 以上の山岳地帯へ再び接近しつつあった

13時44分40秒ごろ

発生した状況について札幌管制部に説明した

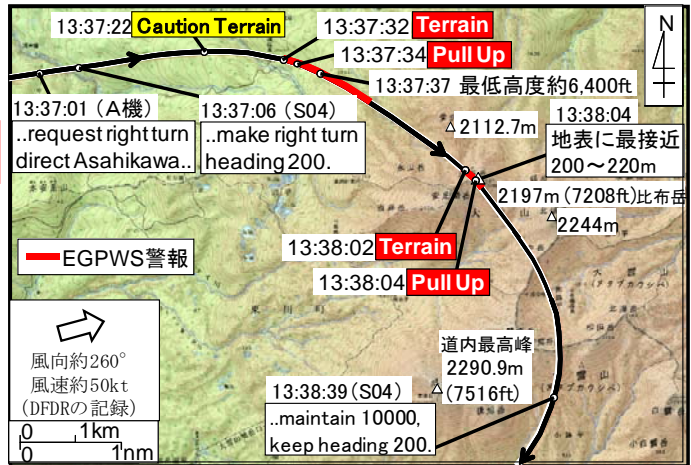
14時05分

旭川空港に着陸した

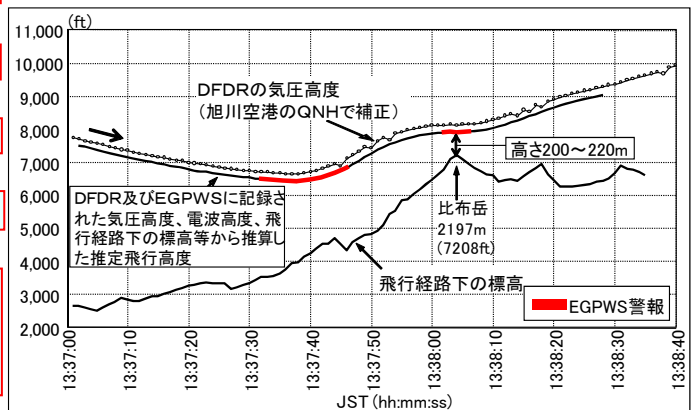
(※4) EGPWSの警報：詳細は6ページの「EGPWSの前方監視機能による注意喚起及び警告エリア」を参照

13時37分06秒

A機に、磁針路 200° に右旋回するよう指示した



推定飛行経路図 (2)



推定飛行高度

13時38分39秒

A機に磁針路 200°、高度 10,000ft の維持を指示した

13時40分35秒

A機に高度 5,000ft への降下を指示した

13時41分17秒

A機の到着が遅れたため、旭川空港からの出発機を先に高度 6,000ft で出すよう、旭川空港出張所飛行場管制席 (大雪タワー) と調整した

13時41分20秒

A機に高度 7,000ft への降下を指示した

13時41分29秒

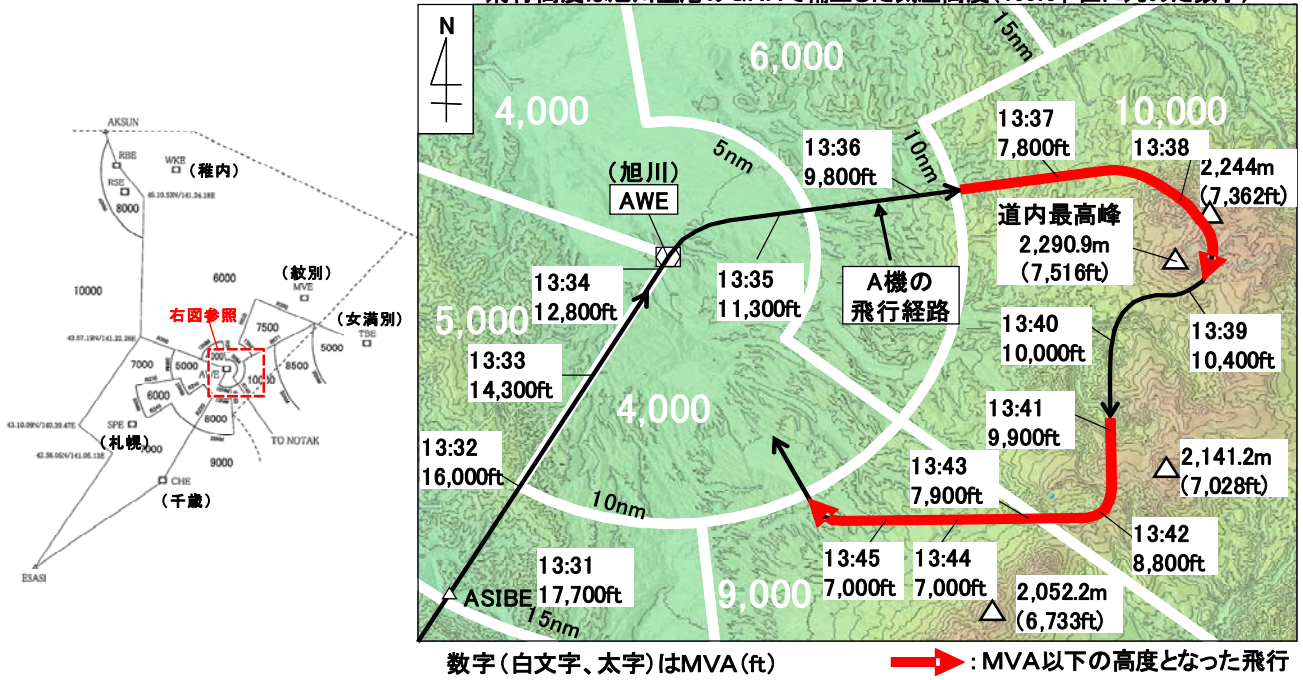
A機に磁針路 280° を指示した

13時45分16秒

A機に AWE への直行を指示した

本重大インシデント発生地点付近のMVA図

飛行高度は旭川空港のGNHで補正した気圧高度(100ft単位に丸めた数字)



管制官の状況に関する分析

レーダー対空席管制官の状況

レーダー誘導について

旭川空港の進入順位1番であったB機が、マイナートラブルによりAWE上空で待機することになった

レーダー誘導によりA機をB機の下に降下させることの方が、全体的な遅延が少なくなると考えて、2機を待機させるよりA機の進入順位を2番から1番に変更することにした

対空席管制官は、平均9機の航空機に対して管制業務を提供していた。A機に高度9,000ftへの降下と磁針路090°の指示を与えたとき、他機から乱気流回避のための上昇要求があり、更にA機に5,000ftへの降下を指示する前には、成田国際空港へ向かう航空機との通信設定とレーダー識別、紋別空港からの出発機の通信設定とレーダー識別を行っていたことから、MVAを確認することを失念した可能性が考えられる

レーダー誘導は、両機を常に監視し、高度差を設定した上でAWEへ回航させる時期を考えながら管制しなければならぬため、2機をAWEで待機させるよりも業務の負担が大きかったものと考えられ、セクター全体の業務量を勘案し、安全に処理できる他の方法を選択すれば、本重大インシデント発生は未然に防げた可能性が考えられる

<再発防止に向けて>
対空席管制官は、旭川空港への進入順位を変更したことにより、その処理に時間と注意を割かざるを得ない状況となったものと考えられる。また、調整席管制官は、システムの入力や他の管制機関との調整に時間をとられていたものと考えられる。業務の支援の要請はセクターで実際に管制業務を行っている管制官の判断に委ねられているが、両管制官は支援の要請を行わなかった。このことから、セクターにおける業務量が増大すると予測される場合、適切なタイミングで有効な支援を行うための体制強化が必要である

レーダー対空席管制官(対空席管制官) : 主に航空機に対してレーダー誘導により管制業務を行う管制官をいう

セクター : 管制部の管轄区域のうち、分割された空域をいう

レーダー
対空席管
制官の状
況

MVA 制限について

A機が北東方向に向かって飛行しており、AWEの西側よりも東側に誘導する方が、待機しているB機との横間隔が早く設定できると考えた

A機に高度5,000ftへの降下指示を出し、A機はその指示に従ってMVA (10,000ft) 以下の高度となっても降下を継続した

旭川空港の東側は山岳地帯であり、横間隔は確保できたとしてもB機より低い高度に降下させることは不可能であり、対空席管制官が東側へA機をレーダー誘導したのは適切な判断ではなかったものと考えられる

対空席管制官は、待機しているB機との横間隔をとることに意識が向いていたため、MVAを確認することを失念したものと考えられる

A機は、対空管制官の磁針路200°の指示により右旋回を始めて飛行方向が変わったことにより、A機の前方に異常接近する山を捉えたため、EGPWSの警報が作動した

A機は、地表面への衝突を回避していることと、レーダー誘導の継続の要求を、札幌管制部に伝えた

対空席管制官は、A機との交信が弱く、パイロットの報告をよく聞き取れなかったため、A機がEGPWS警報の作動により回避操作を行ったという危機的状況を十分に把握できていなかったものと考えられる

対空席管制官がA機で発生した危機的状況を十分に把握できず、漠然と大丈夫だと思い、MVAに対する意識が低くなり地表面との衝突の可能性が回避された13時40分ごろにA機に2度目の降下を指示したときにも、MVAを確認することを失念したものと考えられる

<再発防止に向けて>

・レーダー誘導はMVA以上の高度で行うことが管制方式基準に規定されているが、本重大インシデントにおいて、管制官はMVAよりも低い高度に降下指示を出し、そのことに気付かずにいたことから、航空機をMVAより低い高度に降下させる管制指示を出したり、航空機がMVAより低い高度に降下した場合には、管制官がそのことに容易に気付くことができるよう、管制官を支援するためのシステムを導入することが必要である。
・MVAの存在は知られているが、実際の適用方法や具体的な数値については正式には公表されていない。海外の多くの国では既にMVAが公表されており、我が国においても操縦者にMVAへの認識を高めさせるため、その公表を行うことが適当である。なお、MVAデータの具体的な公表方法及び活用方法の検討に当たっては、操縦者側の意見を聞くことが望まれる。

調整席
管制官
の状況

旭川空港からの出発機の調整を大雪タワーと行っていたため、対空席管制官のA機に対する2度目の降下指示をモニターすることができず、MVAの確認について助言をすることができなかったものと考えられる

調整席管制官：他の管制機関との調整や対空席管制官等のモニターを行うとともに、管制業務全般に係る調整業務を実施する管制官をいう

調整席管制官は、業務量が増大している際には他の管制官の支援を求め、旭川空港の到着機の処理に充てられる時間的余裕を作ることで、本重大インシデントの発生を未然に防げた可能性が考えられる

管制官
間の連
携状況

対空席管制官は、A機を東側へ誘導することを調整席管制官と調整したと思っていたが、MVAの確認はしていなかった

調整席管制官は、誘導する方向やMVAの確認については対空席管制官と話していなかった

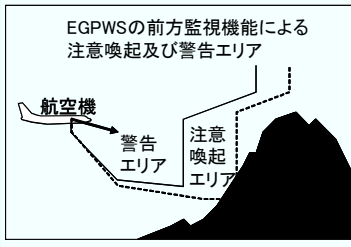
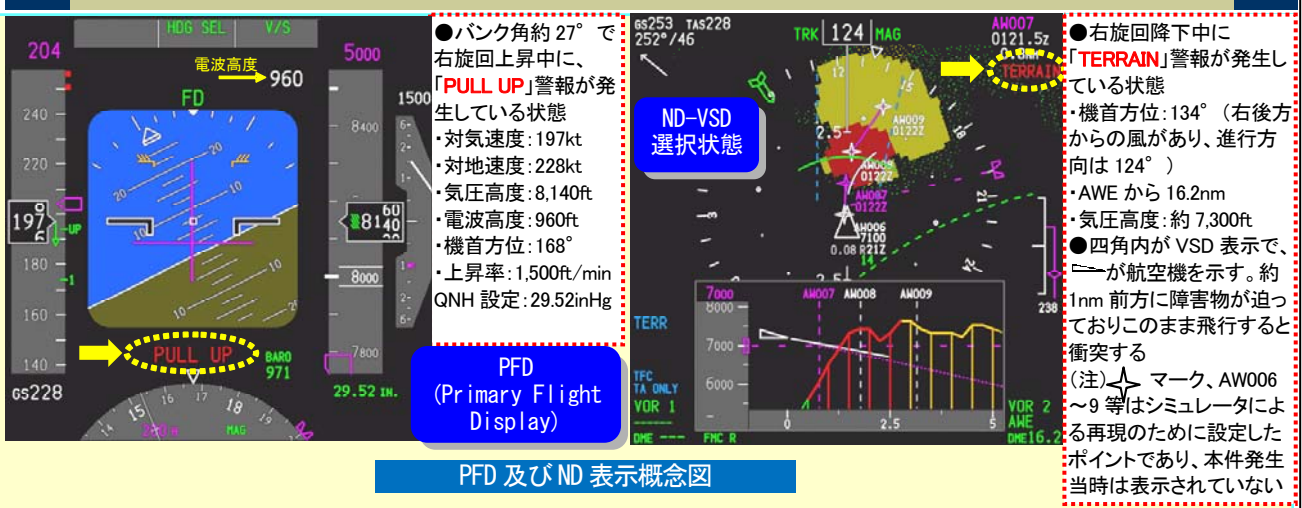
対空席管制官と調整席管制官の連携が不十分となり、対空席管制官のMVAよりも下に降下させた指示を調整席管制官が修正できなかった可能性が考えられる

<再発防止に向けて>

・管制官がレーダー誘導中に航空機を降下させる際に、MVAを確認していなかったことから、これを徹底させるための措置が必要である。管制官間の連携が不十分だったことが不適切な降下指示を修正できなかったことに関与した可能性が考えられることから、連携が十分行われるようTRM研修を強化することが必要である。

TRM (Team Resource Management) : 良好なチームワークによって管制官個々の能力を最大限活用するとともにヒューマンエラーを管理し、チーム全体の能力を高めることにより、安全かつ効率のよい管制業務を提供する環境を作ること

A機の運航乗務員の状況に関する分析



(※4) EGPWSの前方監視機能による警報は、以下が予想される場合に発せられる

- 「CAUTION TERRAIN」(警告エリア) : おおむね40～60秒後に地形等へ衝突する場合
- 「TERRAIN」(注意喚起エリア) 及び「PULL UP」 : おおむね20～30秒後に地形等への衝突が予想される場合。「TERRAIN」警報を発した後、「PULL UP」警報を発する

(※6) VSD (垂直状況表示) : 予測飛行経路と実際の飛行経路とを表示し、地表面への接触のおそれがある場合はこれを警告し、現在位置からの予想経路の断面図及び状況をNDに表示する

機長及び副操縦士は、管制官のレーダー誘導により山がある東側に向かっていることを認識し、抵抗感を覚えた

副操縦士は、レーダー誘導開始時から VSD (※6) で東側の山をモニターし、A機が降下するにつれて地形との関係が気になっていた

機長は、管制官がMVAを適用しているものと思っていたため、管制官に確認することなく、飛行を続けていたものと考えられる

副操縦士は、自分が出過ぎて機長の職務を侵してはならないと考え、VSD の情報を機長に対して適切に助言していなかったものと考えられる

機長及び副操縦士は、管制官のレーダー誘導により、山がある東側へ向かっていると認識し、抵抗感を覚えていたが、それについて話し合われることはなかったものと推定される

<再発防止に向けて>

- ・管制官の指示に従うことは基本原則であるが、本件においては、予期せぬ山岳地帯への誘導が行われたことから、操縦者は、管制官の指示に少しでも疑義がある場合は常に確認することが必要である。
- ・A機が搭載していたEGPWSの警報が正常に作動したことにより、運航乗務員がこれに従い回避操作を行い、地上との衝突を防ぐことができたものと考えられる。しかし、一度停止した警報が再び作動していることから、EGPWSの警報が作動したときの回避操作を適切に行えるよう、訓練を充実し、継続していくことが必要である。
- ・副操縦士は、職務分担はそれぞれの持ち分を侵さないようにして、重要なことは機長が判断するもので、そのために必要な情報を提供しよう心掛けていたと述べていたが、実際に本重大インシデント発生時にも機長に対して適切な助言ができていなかった。また、機長及び副操縦士共に自分の考えを口にせず、話し合うこともなかった。この考え方は、CRMの思想に沿ったものでなく、A機の機長及び副操縦士が受けたCRM訓練が実際の場面で生かされていないことから、CRM訓練の実効性を高める努力を継続していく必要がある。

✔ CRM (Crew Resource Management) : 安全で質の高い運航を達成するために全ての利用可能な人的リソース (運航乗務員、客室乗務員、運航管理者、整備担当者、航空管制官等)、ハードウェア及び情報を効果的に活用することをいう

✔ CRM訓練におけるCommunicationの部分では、「ちゅうちょせず口に出す」「自分の考えを率直に述べる」など、より早い段階で声に出していくことが予防的対処にもつながっていくとしている。山岳地帯へ向かって誘導され、低い高度への降下を指示されたとき、機長及び副操縦士共に自分の考えを口にせず話し合わなかったことは、CRMの実践が十分にできていなかったものと考えられる

意見

当委員会は、本重大インシデント調査の結果を踏まえ、国土交通大臣に対して航空交通の安全を確保するため、運輸安全委員会設置法第28条の規定に基づき、以下のとおり意見を述べました。

航空機に対してMVAより低い高度に降下させる管制指示を発出した場合、又は航空機がMVAより低い高度に降下した場合には、管制官がそのことに容易に気付くことができるよう、管制官を支援するシステムの導入を促進すること。

事故調査事例（船舶）

天候不良の中、カッターのとう漕訓練を行っていたところ、風波が強くなって同訓練が困難となり、モーターボートにえい航されて帰港中、カッターが転覆

概要：本件は、平成22年6月18日（金）、県立青年の家（青年の家）において、中学校の野外活動授業として生徒18人及び教諭2人がカッター（A船）に乗船し、とう漕^{※1}訓練を行っていたが、風波が強くなってとう漕が困難となり、青年の家のモーターボート（B船）にえい航されて浜名湖の佐久米南方を南西進中、左舷側に転覆した。

転覆した船内に閉じ込められた生徒1人が死亡した。

《※1「とう漕」とは、オールで水をかいてカッターを動かすことをいう》

- ◆青年の家関係者………所長、指導員4人、総務課担当者
- ◆中学校関係者………校長、教諭6人、生徒
- ◆青年の家の運営状況

青年の家は、県教育委員会が運営に当たっていたが、県が指定管理者制を導入し、平成22年4月1日からA社が管理と運営を行っていた。

事故発生に至る経過

午前中

教諭4Aは、雨天になったため、午後からのカッター訓練の実施可否を指導員2に確認したところ実施する旨説明を受けた

12時02分過ぎ

総務課担当者は、強風、大雨、波浪、雷及び洪水注意報を含む気象情報を職員に周知し、指導員1は、自らもサイボスレーダー^{※2}で再度確認した上で、所長に訓練実施の了承を得た

事故要因の解析

詳細は、「訓練実施の可否判断に関する解析」（9ページ）を参照

《※2「サイボスレーダー」とは、静岡県内の河川の水位、雨量、防災、気象情報を提供する情報発信サイトをいう》

【本事故の気象及び波の状況の移り変わり】

	訓練開始時	カッター出発時	とう漕時	本事故発生時
時刻	13:30ごろ	14:30ごろ	15:00ごろ	15:25ごろ
天気	雨	雨	雨	曇り
風向	東	東	南西	南西
風速	約3m/s	約3m/s	約8～10m/s	約10m/s
波高	—	—	—	約1m

※注意報・警報の発表状況

12時02分：静岡県遠州南に「強風、大雨、波浪、雷及び洪水注意報」を発表

13時50分ごろ

生徒は、雨の降る中、ハーバーに移動し、1番船から4番船に分かれ、指導員からカッターの操法等を教わった

14時30分ごろ

ハーバーでの訓練を終え、1番船に指導員1及び教諭1が、2番船に指導員2及び教諭2が乗船し、3番船（A船）は教諭3A及び教諭3Bの乗船した自主艇（指導員が乗船しない船）、4番船も教諭4A、教諭4Bが乗船した自主艇とした。
雨が降り、視界が約300mという状況下、1番船から順次ハーバーを出発し、東方へ向けてとう漕を開始した

15時00分前

指導員1は、風向きが南に変わり風波が強まってきたので、南方へ進路変更を指示した。A船は、船酔いした生徒がいたことから、とう漕が困難な状況になった



A船（カッター）

L×B×D：7.00m×2.10m×0.85m
船質：FRP
最大搭載人員（目安）：約20人

《訓練状況》

青年の家では、気象注意報が発表されている場合のカッター訓練の中止基準が指導マニュアルに規定されておらず、また、天候不良時の訓練方法の選定は、所長及び指導員のカッター訓練、気象、湖面状況等の知識や経験に負うところが大きく、訓練の安全確保が不確実な状況であり、カッターの訓練方法に関する指導マニュアル等が適切な内容となっていなかったことなどから、南方からの風波が次第に強まっていた中で、本件訓練が継続され、オールが揃わないようになるとともに、船酔いした生徒が発生してとう漕が困難となったものと考えられる。

青年の家が、本件訓練を通常時の訓練方法で実施していたことは、本事故の発生に関与した可能性があると考えられる

次ページへ

航跡の略図（出発直後及び事故発生場所）



15時05分ごろ

前ページから

A船は、教諭3Aが無線で指導員1を介して青年の家に救助要請をした

A船は、かい休めの状態とし、滞留水及び右舷側からの強い風波によって左傾斜した状態で北東方に流されながら救助を待った

15時10分ごろ

所長は、指導員4を同乗させてB船を操船し、救助に向かった

15時15分ごろ

B船は、A船と会合し、両船の係留索を結び付けて、約20mのえい航索とした

15時20～23分ごろ

B船は、左傾斜したA船を、風上の南西方向に向けて右回頭しながらえい航を開始した

A船は、風上に向けてえい航されるようになった頃から、船首が上下に激しく動揺し、湖水が左舷船首側から連続して打ち込むようになり、左舷側の滞留水が増大するとともに、生徒等が左舷側の舷側や生徒等に寄りかかったり、左舷側へずれたりして全体的に左舷側へ移動し、船体の左傾斜が徐々に増大していった

15時25分ごろ

A船は、左舷舷端が没水して大量の湖水が船内に流入し、左舷側から転覆した。
生徒2人と教諭3Aが船外に投げ出され、生徒16人と教諭3Bが船内に閉じ込められたが、このうち、生徒12人と教諭3Bは自力で船外に脱出した

航跡の略図（事故発生時）



B船は、A船転覆後の救助を行った

B船（モーターボート）

総トン数：5トン未満

Lr×B×D：6.27m×2.35m×1.01m

船質：FRP

最大搭載人員：旅客9人、船員1人 計10人



所長は、カッターのえい航に関する経験がなく、かつ、知識も乏しかった

A船のえい航を開始する際、えい航索の取付けやA船を風上に向くようえい航しなければならないという気持ちで精一杯であり、滞留水の排出、舵操作方法等についての被えい航時の注意事項をA船に伝えず、また、風上に向ける進路にしてえい航を開始したものと考えられる

A船で舵を担当していた教諭3A

カッターの舵の操作は初めてであり、所長からえい航される際の滞留水の排水や舵の操作方法の注意事項を伝えられていなかった

えい航開始当初は、ティラー^{※3}を操作してB船に追従するよう操舵していたが、途中から操舵方法が分からなくなり、左手をティラーに添える程度にして舵が自由に動く状態にしていたものと考えられる

《※3「ティラー」とは、舵の上部にはめ込んで舵を動かすための棒をいう》

県教育委員会は、カッターのえい航に関する要領を含む危機管理マニュアルに定めさせるとともに、青年の家に関する事前引き継ぎ時を含めてカッターのえい航訓練を行わせていれば、本事故の発生を回避できた可能性があると考えられる

詳細は、「転覆に関する解析」（次ページ）を参照

詳細は、「事故後の救助活動に関する解析」（10ページ）を参照

訓練実施の可否判断に関する解析

訓練前の可否判断の状況

12時02分 強風、大雨、波浪、雷及び洪水注意報

青年の家

指導員1は、気象注意報を認知し、これから天候が悪化してくると予想していたものの、訓練に支障となるような気象状況ではなく、状況に応じて対応できるものと思った

中学校側の意見を求めることはなかった

所長は、気象注意報を認知したが、今後の予測及び午前中の湖面の現状が穏やかであったことから、本訓練中に気象の急変はなく、訓練に支障となる気象状況ではないと思った

所長は、指導員1の説明のとおり東コースによる自主艇という通常時の訓練方法で本件訓練を実施することを承諾した

通常時の訓練方法である東コースによる自主艇としてとう漕を開始した

中学校

中学校側は、事前打合せ時に、雷が発生した場合は中止する旨の説明を受けた

青年の家から、発表されていた注意報については知らされておらず、意見を求められることもなかった

本件訓練の開始前、雨が降っていたが、青年の家からこの程度の雨であれば実施する旨の連絡を受けた

沖に向けて漕ぐのは危険ではないかと思ったが、指導員1から陸岸沿いをとる漕ぎである旨の説明を受け、天候が悪化してもすぐに岸へ避難できると思った

訓練中の中止判断の状況

青年の家では、強風、波浪注意報が発表され、風速 7~10m/s の場合には天候不良時の訓練方法を実施したことがあった

指導員1は、15時前、航行方向を南方に変えるように指示したものの、この頃には風速約 8~10m/s の予測となっており、それ以前から南方からの風波が強まっていたにもかかわらず、本件訓練を継続したものと考えられる

・気象海象の注意報や警報が発表された場合の訓練中止基準が指導マニュアルに規定されてなく、指導マニュアルが適切な内容となっておらず、また、天候不良時や訓練コース選定時機等に関する訓練方法についての指導マニュアル等が適切な内容となっていなかった

・A社は、以前から実施されていた安全対策を継承すればよいものと思い、カッター訓練について、安全面からの検討を行わなかったものと考えられる

・県教育委員会は、青年の家でのカッター訓練の安全対策を把握しておらず、また、これまで大きな事故が発生していなかったことから、実施されていたカッター訓練の中止基準を含む訓練方法等をA社に継承させても問題ないと判断したものと考えられる

本件訓練のように初心者で、体力も十分でないことが予測される生徒のカッター訓練については、気象及び湖面の波等の状況に左右されることにも留意し、ハーバー出発時にこれらの現況及び予報について最終確認を行って訓練方法を決定することや訓練中止基準（訓練実施中の中止基準を含む）、天候不良時の訓練方法、訓練中における青年の家での気象状況の把握、それに基づく訓練継続の可否判断、訓練を中止した場合の措置等を記載するなどの指導マニュアルの見直しを行うことが必要なものと考えられる

転覆に関する解析

本件転覆のメカニズムは、以下のとおりであったと考えられる

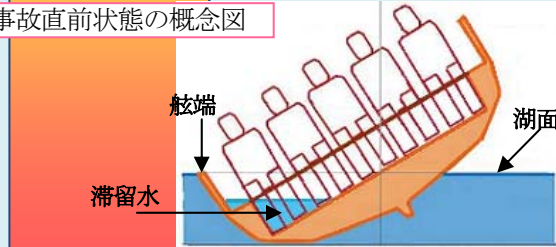
生徒等乗船時、左舷側の人員重量が重く、左舷側に傾斜して雨水が左舷側に滞留していた

とう漕中、船内に入った雨水や波の飛沫が左舷側に溜まって左舷側への傾斜が増していった

えい航開始までに降った雨が船内左舷側に滞留し、更に波の飛沫が滞留し、右舷側から風波を受けていた

被えい航中、左斜航状態となり、左舷側に引かれて左斜傾が増し、また、船首が上下に動揺する状態となり、湖水が左舷船首側から連続して打ち込むようになって左舷側の滞留水が増加し、更に生徒等が左舷側の生徒等に寄りかかったり、左舷側へずれたりして全体的に左舷側へ移動し、船体の左傾斜が増していった。左傾斜によって左舷舷端が湖面近くになり、左舷側のオールが着水して左回頭し、その後、右舷側に座っていた生徒等の姿勢が崩れて左舷側に移動し、左傾斜が増していったものと考えられる

事故直前状態の概念図



事故直前のA船の滞留水は0.39tで舷端没水角は32°と推定され、このときのA船の復原性能は、基本状態（滞留水がない状態）と比べて1/4以下に減少すると推定された

左傾斜が更に増したことから、滞留水の増加と復原力の減少によって、左舷舷端が32°以上傾斜したことから没水し、湖水が船内に流入して左舷側から転覆した

- ① A船をえい航する際、滞留水の排水や舵の操作方法等の注意事項をA船に伝えるか、指導員をA船に移乗させて滞留水の排水や操舵を行わせる
 - ② 船内に湖水が打ち込んでいるのを認めた際、青年の家へのえい航を中止してA船の滞留水を排水させ、B船に追従するようA船に舵の操作について指示をしたのち、A船を最寄りの桟橋や浜辺までえい航して生徒等を上陸させるか、A船を錨泊させて滞留水を排水するとともに救助機関に救助を要請する
- といういずれかの対応を行っていれば、本事故の発生を回避できた可能性があると考えられる

事故後の救助活動に関する解析

15時25分ごろ

A 船転覆

B 船は、生徒等 10 人を救助した

所長は、A 船に残り、転覆した船内に残された生徒を船外へ出して待機した

15時31分

青年の家は、市消防局（消防）へ119番通報した

16時02分ごろ

B 船は、青年の家のハーバーに到着した

B 船は、消防等の救助が開始されたことから、そのままハーバーで待機した

16時09分ごろ

消防、警察及び民間救助艇による救助活動が開始された

消防所属の簡易潜水器具を装着した水難救助隊3人が、ゴムボートでA船に向かい捜索を開始した

消防は、県立青年の家に乗船者名簿の提出を要求した

県立青年の家は、乗船者名簿がなかったため、施設の利用人名簿を渡した

消防は、B 船で救助された教諭 3A が精神的ショックを受けていて A 船の話を開けなかったこと、提出された施設の利用者名簿が生徒の氏名を部屋別及び男女別に記載していたこと及び、当時、救助中であった1番船、2番船及び4番船に乗船している生徒たちの氏名を確認することが困難な状況であったことから、A 船に乗船していた生徒を特定することができなかった

16時18分ごろ

水難救助隊が、生徒4人を救助した

17時00分前

民間救助艇が、A 船船底上に残っていた生徒5人及び所長を救助し、浜辺に搬送した

17時38分ごろ

警察からの再度の情報提供及び救助された所長からの要請による行方不明者の船内捜索を行った

17時51分ごろ

A 船船尾付近で行方不明となっていた生徒1人が発見された

カッターのえい航救助に関する要領を含むカッター事故を想定した救助体制等を定め、青年の家の職員に対して定期的に訓練を行わせるとともに、救助機関との連携強化を図らせておく必要があるものと考えられる

再発防止に向けて

当委員会は、本事故調査の結果を踏まえ、A 社及び県教育委員会に対し、運輸安全委員会設置法第 27 条第 1 項の規定に基づき、以下のとおり勧告しました。

A 社に対する勧告

- ① 青年の家におけるカッター訓練の訓練中止基準及び訓練方法が、訓練参加者の経験等を踏まえたものとなるよう見直しを行い、次に掲げる事項を指導マニュアルに定めること。
 - a 気象注意報発表時の訓練中止基準
 - b 気象警報及び気象注意報発表時以外の天候不良時の訓練中止基準
 - c 天候不良時の訓練方法
 - d 訓練実施の可否及び訓練方法の決定時機（訓練中を含む。）
 - e 訓練実施中に訓練を中止した場合の措置
 - f 訓練における安全対策（警戒船の配置及び任務、気象情報の常時把握、カッターえい航時の措置等）
- ② カッターのえい航救助に関する要領を含むカッター事故を想定した救助体制等を定め、青年の家の職員に対して定期的に訓練を実施させるとともに、救助機関等との連携強化を図ること。
- ③ 青年の家の職員のカッター及び気象に関する知識の向上を図るとともに、訓練の安全確保に関する意識の高揚を図ること。

県教育委員会に対する勧告

青年の家におけるカッター訓練の訓練中止基準、訓練方法及び危機管理マニュアルが適切な内容であるかどうかを点検し、必要に応じて是正させるとともに、カッターのえい航訓練を行わせること。

本事故から得られた教訓

カッター訓練を行う施設を有する地方公共団体等は、気象注意報が発表された場合のカッター訓練の中止基準及び訓練方法並びにカッターのえい航救助に関する要領を含むカッター事故を想定した救助体制等について点検し、必要な措置を講じるとともに、救助機関等との連携を図り、また、施設の職員に対し、カッターのえい航救助に関する要領を含むカッター事故を想定した訓練を行わせる必要があるものと考えられる。

地方公共団体は、カッター訓練を行う施設を指定管理者に管理及び運営させる場合、当該指定管理者に対し、カッターのえい航救助に関する要領を含むカッター事故を想定した救助体制等を定めさせ、カッターのえい航訓練を行わせるとともに、救助機関等との連携を図らせておく必要があるものと考えられる。

本事例の調査報告書は当委員会ホームページで公表しております。(2012年1月27日公表)

http://www.ml.it.go.jp/jtsb/ship/report/MA2012-1-8_2010tk0012.pdf

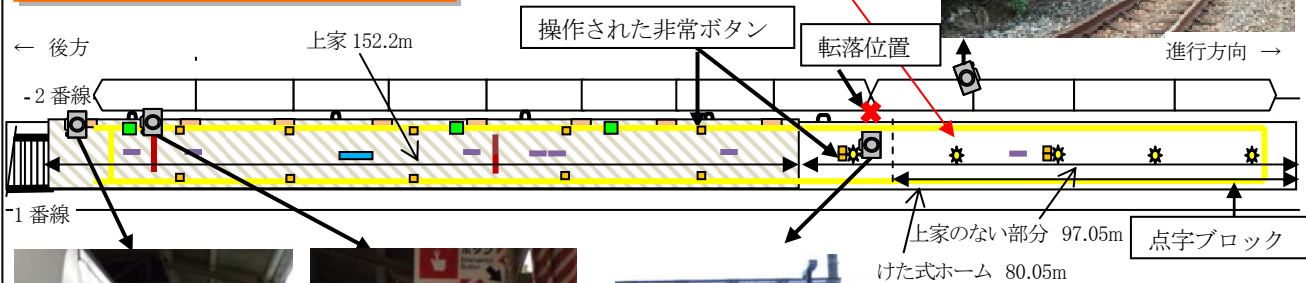
旅客がホームから転落し、列車とホームの間に挟まれた

概要：12両編成の本件列車は、平成22年12月17日（金）、A駅を定刻に出発後、本件車掌は、5～6両目（車両は前から数える。）の停止位置付近のプラットホーム上で白いものを振っている男性を認めたため、乗務員室にある緊急に列車を停止させるスイッチを操作し、本件列車は発車後約76m走行して停車した。このとき、線路に女性（本件旅客）が転落しているのが発見され、その後、死亡が確認された。本件旅客と一緒に降車しプラットホームにいた女性（本件同行者）は、転落した本件旅客を助けようとした際に足を負傷した。
本件列車には、乗客約600名、運転士1名、本件車掌1名が乗車していた。

A 駅構内略図

A 駅は直線のためホームに出場する係員は終日配置していないが、階段付近のホームの様子を映す駅構内監視カメラが計4台設置されている。後日計測した同駅ホーム上の照度は、同社が定めた基準には適合していたが、2番線の4両目から先の上家がない場所は、上家部分に比べて暗い

4両目から先は暗い
車掌側が明るく前方が暗い状況は、昼間に自動車を運転し、明るい地点からトンネル内部を確認しても目は明るさに順応しているため、トンネル内部の障害物が見づらい現象（ブラックホール現象）に似ている可能性がある



車掌位置からの視界（夜間）



非常ボタンが押されたと思われるときの車掌位置から見える範囲



上家がないホームの状況

- 凡例
- :非常ボタン
 - :番線表示
 - :及び回転灯
 - ☀:照明
 - :待避スペース
 - :ステップ
 - :上家
 - :表示板類
 - :行先案内表示
 - :自動販売機

事故発生に至る経過

21時44分ごろ

本件旅客は、同駅停車後、本件列車から降車し、転落防止ぼろの設置されていない4両目と5両目の間で、ホームから転落した

本件車掌は、時刻を確認してドアを閉めたが、閉まりかけている途中で、本件列車中央付近の車両から乗客が1名ホームに飛び降りたのが見えたので、ドアを閉めたあと、もう一度前方の安全を確認して運転士にブザーで出発合図を送った

本件旅客がホームから転落したあと、本件同行者はホーム上からのぞき込むような体勢で叫びながら助けを求めた

次ページへ

事故要因の解析

本件旅客が降車後、本件列車に沿って列車進行方向に歩行しホームから転落したことについては、飲酒が関与した可能性があると考えられる

▶ 詳細は「車両間の隙間について」（13ページ）を参照

本件旅客がホームから転落したのは、降車してから4～6秒後であった可能性があるが、本件車掌がドアを開けホームに降車するまでの時間は5～6秒であったため、本件車掌がホームに降車する前に本件旅客が転落した可能性があると考えられる

▶ 詳細は「本件列車が閉扉後出発するまでの状況について」（次ページ）を参照

前ページから

※：「非常スイッチ」とは、列車の乗務員室内にあり、列車を緊急に停止させたい場合に、主に車掌が取り扱い、非常ブレーキを動作させるスイッチのことをいう

A 駅のホームにいた目撃者（本件目撃者）は、本件列車出発の約 2 秒後に非常ボタンを押した

詳細は「非常ボタンの操作について」（次ページ）を参照

本件列車が出発して 10 数 m 走行したとき、本件車掌は、5～6 両目の停止位置付近で男性が白いものを振っているのを発見した。何かと思ったが、止まれる合図をしているように見えたので、何かあるなと思って直ちに非常スイッチ（※）を操作した

詳細は「ホーム支障検知システムについて」（次ページ）を参照

本件旅客は、転落後、上体を起こして立った姿勢で頭部を 5 両目とホーム間に挟まれた状態で本件列車が約 20m（1 両分）進んだあと、5 両目と 6 両目の連結間でホームと線路の間に線路と平行に倒れたものと考えられる

本件列車が閉扉後出発するまでの状況について

本件旅客がホームから転落したあと、本件同行者はホーム上からのぞき込むような体勢で叫びながら助けを求めた

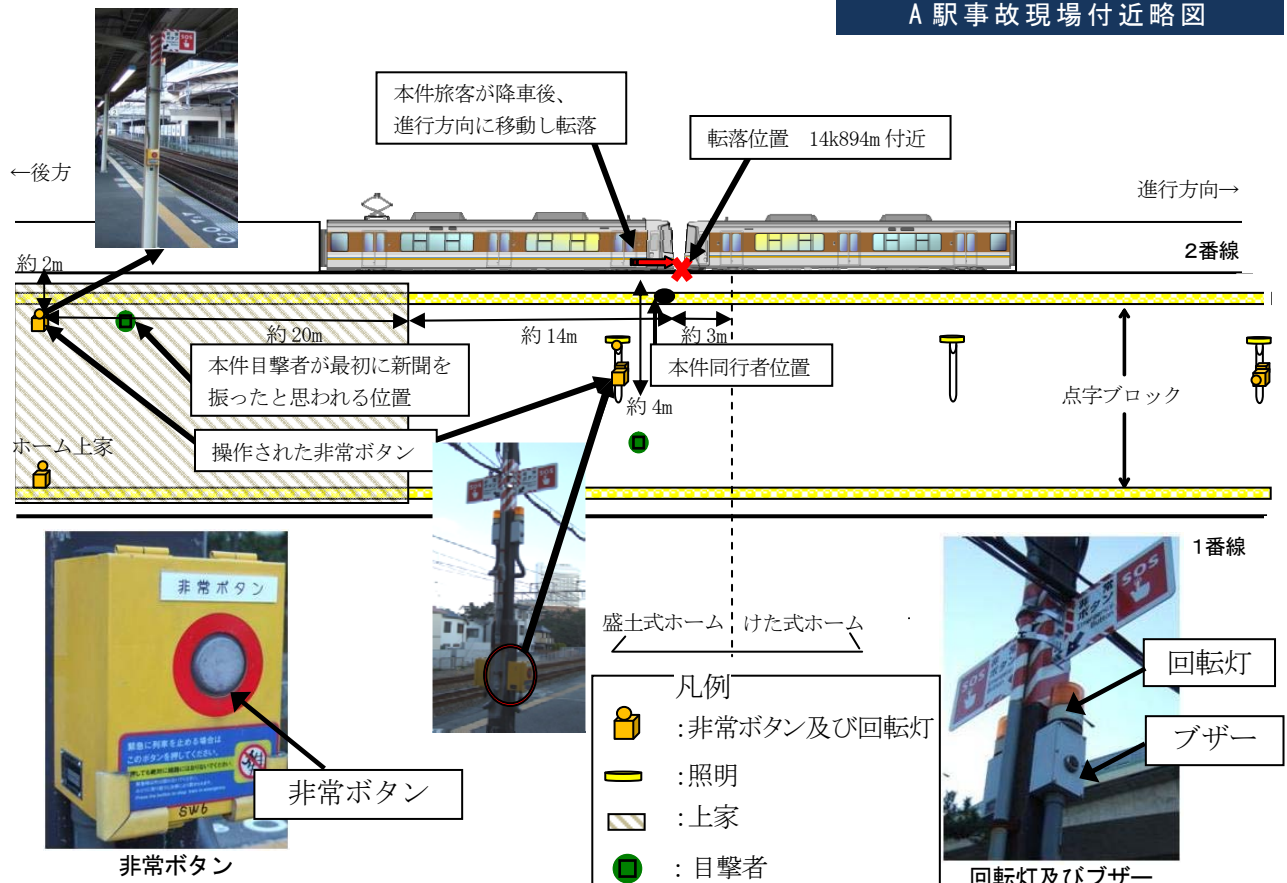
本件目撃者は異常が発生していることを本件車掌に知らせようと、6 両目停止位置の点字ブロック付近で車両後部の乗務員室の方向に向かって新聞を振った

本件車掌が本件同行者及び本件目撃者のいずれの行動にも気付かなかったのは、以下の理由によるものである

- ▶ 本件同行者は、本件車掌から約 160m の位置で黒い服装でしゃがんだ状態であった可能性があると考えられること
- ▶ 本件同行者は叫び声をあげていたが、本件車掌まで約 160m の距離があったこと及び本件列車が走行を開始したため、その走行音に紛れ、本件同行者の声の本件車掌に届かなかった可能性があると考えられること
- ▶ 本件同行者及び本件目撃者のいた位置が、本件車掌から見て、信号やホームの照明の光を遮ったり、列車の側面近くにて車両の前方が見通せないような状況ではなく、本件車掌がドアを閉めても良いと判断する状況であったと考えられること
- ▶ 本件車掌から見て、本件目撃者が新聞を振っていたと考えられる位置が、点字ブロックに近い場所に 5～10m 間隔で建てられていた上家柱に重なっていた可能性があると考えられること

駅係員がホームにいない駅で、長編成列車が停車するが車掌から遠い部分が暗い駅など、A 駅と同様な駅については、運転士の後方確認など複数の眼による保安度の向上も安全確認を向上させる方策の一つであると考えられる

A 駅事故現場付近略図



非常ボタンの操作について

駅事務所にある非常ボタンの番線表示灯がほぼ同時に2つ点滅しブザーが鳴っていることから、2か所の非常ボタンがおおむね同じ時刻に押されたものと考えられる。このうち一つの非常ボタンは、本件目撃者が本件列車出発の約2秒後に押したものと考えられる

2か所の非常ボタンはいずれも本件列車出発後に押され、これにより、非常ボタンと連動している2か所の回転灯が点灯しブザーが鳴動したものと考えられる

本件車掌は、回転灯の点灯及びブザーの鳴動に気付かなかった

本件車掌が回転灯の点灯及びブザーの鳴動に気付かなかったのは、以下の理由による可能性があると考えられる

- ▶ 点灯した回転灯の一つは5両目停車位置付近のホーム中央で光っていたため、ホーム上家柱等に遮られ、もう一つは6両目停車位置付近のホーム上家柱に備え付けられていたが、本件車掌の位置からは、2と書かれた番線表示の照明に隠れる位置にあったこと
- ▶ ブザーの音に気付かなかったことについては、2か所のブザーは本件車掌の位置からそれぞれ、約160m、約130mの位置にあったため、距離が離れていたこと及び列車の走行音に紛れたこと

ホーム支障報知システムについて

同駅のホーム支障報知システムは、非常ボタンが押された場所のみ回転灯及びブザーが動作し、進入抑止用の非常報知灯が点滅する仕組みであり、出発抑止用の非常報知灯は設置されていなかった

同駅の「ホーム支障報知システム」は、非常ボタンが押される場所によっては、停車している列車の乗務員が気付くことが難しい可能性があると考えられる。このため、もし、本事故において非常ボタンが本件列車の出発前に押されていたとしても、本件車掌及び本件運転士は気付かないまま、本件列車を出発させた可能性があると考えられる

鉄道利用者は、非常ボタンを押せば、停車中や動き始めた列車であっても異常の発生が車掌又は運転士に伝わり、列車が止まるものと期待しているものと考えられる

同駅のようにホームに駅係員がいない駅では、どこの非常ボタンが押されても車掌又は運転士が異常を確実に認識できるように設備の配置や機能に配慮すべきであると考えられる。
また、列車が駅に進入する前の転落に対する動作だけでなく、本事故のように列車が駅に停車してから駅を進出するまでの間でも、ホームからの転落や列車との接触等の事故が考えられることから、そのような場合にも、車掌又は運転士が異常の発生を確実に認識して、出発の抑止や停止手配を取れるように、進出側にも乗務員に知らせる機能を備えるべきである

車両間の隙間について



列車連結間（本件列車と同系式車両）

本件旅客がホームから転落した4両目と5両目の間は、常時連結している部分ではないため、他の車両間に設置されている転落防止ほろは設置されていない

このような車両編成を行っている鉄道会社の中には、駅停車中、連結間であることを知らせる音声を流している事業者もあり、同社においても、乗務員室がある車両間の転落防止策について多方面から検討することが望ましいと考えられる

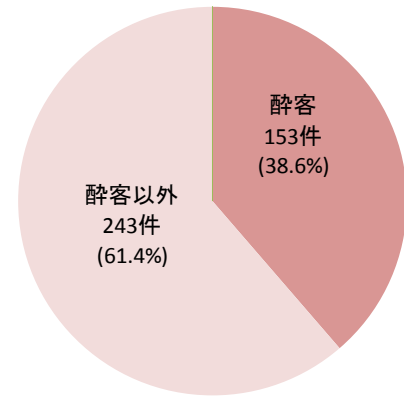
鉄道人身障害事故に関する情報

本事故は本件旅客がホームから転落したために発生した事故であり、転落したことについては、飲酒が関与した可能性があります。

平成 22 年 12 月に開催された「首都圏ホーム事故対策会議」で公表された国土交通省鉄道局作成の統計資料によると、平成 14～21 年度に、ホームからの転落による人身障害事故件数は、全国で 396 件発生しており、そのうちの 153 件（約 40%）は酔客によるものであり、無視できない数字であると考えます。

酔客による人身障害事故が最も多いのは 12 月、曜日では金曜日で、時間帯は 23 時台をピークに 22 時台、21 時台と続いています。

人身障害事故統計から事故が多く発生する時期や時間の傾向をつかみ、係員の巡回や点呼時等に関係係員への注意喚起を行うことなども、事故の未然防止に有効な方策の一つであると考えられます。



ホームからの転落による人身障害事故件数
(平成 14～21 年度)

本事故から得られた教訓

同種事故の再発を防止するため、鉄道利用者みなさま、鉄道事業者みなさまに注意していただきたいこと

1 鉄道利用者の安全意識の向上と非常ボタンの周知

- (1) 線路に転落した場合の危険性について鉄道利用者一人一人が認識し、自らの行動により危険な状況に陥らないよう、自分の身の安全を守ることへの意識を高めること
- (2) 非常ボタンが整備されているホームにおいて、線路に転落した旅客に気付き列車を停止させる必要性を感じた場合に、周囲の旅客がちゅうちょなく非常ボタンを押せるよう鉄道事業者は配慮し、鉄道利用者の理解と協力を得ること

鉄道事業者は、鉄道利用者への安全意識の啓発だけでなく、非常ボタンの設置目的や操作方法等の周知を行うことも重要であると考えられる。また、このような活動は一社単独の取組みだけでなく、鉄道事業者団体による一斉のキャンペーンや、鉄道事業者の枠を超えた啓発活動により、鉄道利用者のみならず社会全体へ一層の理解を広げていくことが望ましい

2 列車の停車中及び駅進出時における非常ボタンの効果的な活用

列車が駅に停車してから駅を進出するまでの間でも本件のような事故が発生する可能性はあり、その際、非常ボタンの操作により乗務員が異常に気付けば、非常ボタンの設置は更に効果的なものになると考えられる。

鉄道事業者は以前から、列車を止める必要がある場合にちゅうちょなく非常ボタンを押すよう鉄道利用者に協力を求めており、鉄道利用者も非常ボタンを押せば、停車中や動き始めた列車であっても異常の発生が乗務員に伝わり、列車は止まると期待しているものと考えられる。このため、非常ボタン設置駅で、ホームに駅係員がいない駅や長い編成の列車が停車する駅など状況に応じ、進出側にも乗務員に知らせる機能を備えるべきである

本事例の調査報告書は当委員会ホームページで公表しております。(2012年1月27日公表)

<http://jtsb.mlit.go.jp/jtsb/railway/report/RA12-1-2.pdf>

事故防止分析官のひとこと

今回ご紹介した3つの事例から、数々の教訓が得られています。

本号でご紹介したこれらの教訓が、同種事故の再発防止に向けて、関係者みなさまにおける知識共有、及び安全意識の啓発への取り組みの一助になればと考えております。

ご意見お待ちしております

〒100-8918 東京都千代田区霞が関2-1-2

国土交通省 運輸安全委員会事務局

担当：参事官付 事故防止分析官

TEL 03-5253-8111(内線 54234) FAX 03-5253-1680

URL <http://www.mlit.go.jp/jtsb/index.html>

e-mail jtsb_analysis@mlit.go.jp